

# Ukeoppgave, sett C, for FYS2130 våren 2011

Arbeidsoppgaver der det gis hjelp/veiledning på regneverkstedet 8. februar 2011.

## Oppgavetype 1:

*Oppgaver som må besvares tilnærmet korrekt for å få obligen godkjent. Gruppelærerne gir ikke skriftlige kommentarer til disse oppgavene, men påpeker hvilke deloppgaver som ikke er ok dersom slike finnes.*

3a)

Læreboka beskriver kort tre former for fouriertransformasjon (alle tre både normal og omvendt). I hvilke sammenhenger brukes hver av de tre formene?

3b)

I noen bøker er det angitt andre konstantledd først enn hos oss, i uttrykkene for fouriertransformasjonen (den normale og den omvendte). Uansett hvilket valg som er gjort, må det stilles et krav til de valgte konstantleddene. Hvilket?

3c)

En fouriertransformasjon av en reell funksjon/rekke er en kompleks funksjon/rekke. Rent regneteknisk, hvordan kommer komplekse tall inn? Hva slags informasjon sikrer den komplekse funksjonen/rekken oss som ikke like lett kunne hentes opp fra en reell funksjon/rekke?

3d)

Et reelt signal er samlet i  $N$  punkter med konstant samplingsfrekvens  $S$ . De fem første punktene i frekvensspekteret (det fouriertransformerte signalet) har verdiene hhv:  $(3+0i)$ ,  $(0+0i)$ ,  $(0+2i)$ ,  $(0+0i)$  og  $(7+2i)$ . De resterende  $N/2 - 5$  punktene er alle null. Hva sier dette resultatet deg om det opprinnelige signalet?

3e)

Angi det foldete signalet for tilfellet gitt i 3d).

3f)

Forklar med egne ord det vi forsøker å få fram i figur 3.3.

3g)

Forklar med to-tre setninger hovedbudskapet i underkapittel 3.3.5.

3h)

Det sies noe om et høypassfilter eller lavpassfilter i kapitlet. Hva er essensen?

3i)

Lag et dataprogram som kan lese en lydfil, plote tidsbildet av signalet, beregne fourierspekteret og plotter amplituden i frekvensbildet (ligning 3.12). Bruk f.eks.  $2^{15}$  eller  $2^{16}$  punkter av signalet (detaljer om valg at tidsstrengen kan diskuteres med gruppelærerne dersom du ønsker ytterligere kontroll). Anvend programmet på tre av lydfilene gitt nedenfor - tilgjengelig på kurswebsidene (se under "Ukeoppgaver"). Se forøvrig tips s 90 og i oppgave 13 og 14 i kapittel 3 i læreboka (men kommandoen heter *wavread* og ikke *waveread* som det nå feilaktig står i oppgave 14). Forsøk å angi riktige verdier langs frekvensaksen når samplingsfrekvensen for lydfilene er 44.1 kHz (disse verdiene langs plottets x-akse er ikke påkrevd for å få obligen godkjent). Kan du se en generell trend i resultatene? (Filer: fiolin.wav, oboHigh.wav, saksofon2.wav, havbolge2.wav og AndreaBocelli2.wav)

## Oppgavetype 2:

*Oppgaver som anbefales gjennomført. Besvarelser av disse oppgavene vil gruppelærerne gi skriftlige*

*kommentarer til (så langt kapasiteten rekker). Det kan derfor være lurt å sende inn en del besvarelser av disse oppgavene for å få tilbakemeldinger på ting du lurer på eller tilbakemelding på hvor detaljert du bør besvare oppgaver generelt. De oppgavene som du behersker fullt ut er det lite vits i å sende inn til retting, for det vil bare koste både deg og gruppelærer ekstra tid uten at det blir noe særlig læringsutbytte.*

3j)

Diskusjonsoppgavene 2, 3 og 4 fra kapittel 3 i læreboka.

3k)

Ordinære oppgave 5, 6, 7, 8 og 9 fra kapittel 3.

3l)

*For de som ønsker en ekstra utfordring (har litt sammenheng med en oppgave som ble gitt i elektromagnetismekurset i høst): Ordinær oppgave 11 (evt. også 12) fra kapittel 3. Oppgave 14 kan også være interessant!*